

Evaluation of the Foveal Involvement of the Ulnar Styloid Fracture: A Comparison of the Plain Radiography and Three-Dimensional Computed Tomography

Jin-Woo Kang¹, Seung-Han Shin¹,
 Yong-Suk Lee¹, Yong-Gyu Sung¹,
 Dong-Hyun Kim², Do-Yeol Kim³,
 Jin-Hyung Im⁴, Yang-Guk Chung¹

¹Department of Orthopedic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

²Department of Orthopedic Surgery, Korean Armed Forces Capital Hospital, Seongnam, Korea

³Department of Orthopedic Surgery, Bucheon St. Mary's Hospital, Bucheon, Korea

⁴Department of Orthopedic Surgery, Gyeongsang National University Changwon Hospital, Changwon, Korea

Received: October 1, 2016

Revised: [1] October 16, 2016

[2] October 23, 2016

Accepted: October 23, 2016

Correspondence to: Yang-Guk Chung
 Department of Orthopedic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 06591, Korea

TEL: +82-2-2258-2837

FAX: +82-2-535-9834

E-mail: ygchung@catholic.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/bync/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Purpose: There remains uncertain whether to fix or not an ulnar styloid fracture accompanied by distal radius fracture. Fixation might be required in cases of the fracture involving a fovea of ulnar head, an attachment site of deep triangular fibrocartilage, which is thought to be important to distal radioulnar joint stability. We analyzed a fovea involvement of an accompanied ulnar styloid fracture in patients with distal radius fracture by simple radiograph and three-dimensional computed tomography (3D CT).

Methods: We retrospectively reviewed 168 patients who underwent surgery with volar locking plate for distal radius fracture in our hospital from January 2005 to March 2015 and evaluated a fovea involvement of ulnar head by simple radiographs and 3D CT respectively, and compared.

Results: On simple X-ray, 64 cases (38%) were ulnar styloid fovea fractures; however, 21 cases of these revealed non-fovea fractures by 3D CT. And 7 out of 104 cases determined as non-fovea fracture by simple radiographs were diagnosed as fovea fractures by 3D CT. Sensitivity, specificity and accuracy of evaluation by simple radiograph were 86%, 82% and 83% respectively, when compared with those of 3D CT based evaluation.

Conclusion: Accuracy of evaluating an accompanied ulnar styloid fovea fracture in patients with distal radius fracture by simple radiograph, when compared with 3D CT, was 83%; therefore, we recommend using the 3D CT based evaluation instead of simple radiograph based one for determination of fovea involvement of ulnar head.

Keywords: Ulnar styloid fracture, Fovea involvement, Simple radiograph, Three-dimensional computed tomography, Distal radioulnar joint stability

서론

원위 요골 골절은 정형외과 영역에서 가장 빈번하게 접할

수 있는 골절 중의 하나로 Frykman¹은 이러한 원위 요골 골절의 61%에서 척골 경상돌기 골절이 동반하였다고 하였다. 원위 요골 골절에 동반된 척골 경상돌기 골절의 수술적 치료

에 대해서는 현재까지도 논란이 많으며 2000년대 전까지는 기저부 골절의 경우 수술적 치료가 필요하다는 의견이 우세하였으나²⁻⁴, 원위 요골 골절에 대한 금속 내고정을 통한 해부학적 정복이 가능하게 된 이후로 골절편의 크기나 전위 정도에 상관없이 수술적 치료가 필요 없다는 보고들이 많이 발표되고 있다³⁻⁹. 그러나 척골 경상돌기 골절이 원위 요척관절의 불안정성과 관련이 있다는 것을 보고하는 이전 연구들 또한 많으며¹⁰⁻¹³, Sammer와 Chung¹⁴은 척골 경상돌기 골절의 유무가 원위 요척관절의 불안정성의 나쁜 예후 요소이기 때문에 원위 요골 골절에 대한 금속 내고정 후에 마취하 검사상 원위 요척관절의 불안정성이 관찰될 경우 척골 경상돌기 와(fovea) 부위의 침범 여부를 확인하여 척골 경상돌기 골절의 고정을 고려해야 한다고 하였다. 원위 요골 골절 후 만성적인 손목의 척측 동통을 호소하는 환자에서 척골 경상돌기 기저부의 견열 골절 후 불유합이 발견되어 추가 치료를 요하는 경우가 드물지 않은데, 이는 여러 가지 원인으로 척골 경상돌기 골절의 임상적 중요성이 과소 평가되고 있음을 시사하며 실제로 기저부 골절에 대한 정의가 애매하고 단순방사선 사진으로 경상돌기 기저부 골절이 실제 원위 요척관절의 불안정성에 관계하는 삼각 섬유연골 복합체 심부 부착부를 포함하는지 여부를 정확하게 평가하기가 어려워 수술 적응증을 판단하는데 어려움이 있다.

이에 저자들은 척골 경상돌기 골절을 분류할 때 원위 요척 관절의 불안정성의 원인이 될 수 있는 심부인대 와 부착부분¹⁵을 포함하는지를 확인하는 것이 중요하며(Fig. 1) 척골 와부위 침범 유무에 대한 단순방사선 사진에 근거한 평가가 three-dimensional computed tomography (3D CT)를 이용한 평가와 비교하여 얼마나 일치하는지를 보기 위해 단순방사

선 사진과 3D CT로 각각 경상돌기 기저부, 와 부위 침범 여부를 평가하여 이를 비교 분석하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 1월부터 2015년 3월 사이에 수장금속판 내고정을 시행하였던 원위 요골골절에 동반된 척골 경상돌기 골절에 대하여 단순방사선 사진 촬영과 3D CT를 시행한 168명의 환자를 대상으로 하였고 척골 경상돌기 골절의 와 부위 포함 여부를 후향적으로 분석하였다. 168예 중 39예에서 척골 경상돌기 골절에 대해서 소형 나사못 또는 K강선 내고정술 및 부가적 긴장대 봉합술(tension band suture augmentation)을 시행하였다. 수술 전 단순방사선사진과 computed tomography (CT) 영상에서 와 부위를 침범한 완전 골절인 경우를 적응증으로 하였으며 원위 요골 골절에 대한 금속판 내고정술 후 마취하 도수 검사를 통하여 원위 요척관절의 안정성을 평가하고 불안정성이 확인될 때 내고정술을 시행하였다.

본 연구는 본원 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받았다.

2. 연구 방법

삼각섬유연골 복합체의 심부 부착부인 와의 포함 여부에 따라 포함하였을 경우 기저부 골절로, 포함하지 않았을 경우 비기저부 골절로 분류하였으며 측정은 한 명의 정형외과 전문의(제1저자)가 하였다. 단순방사선 사진 평가는 석고 부목을 제거한 상태로 촬영된 수근관절 후전면, 측면 단순방사선 사진을 이용 하였다. CT는 2 mm 두께의 3D CT의 시상면, 관상

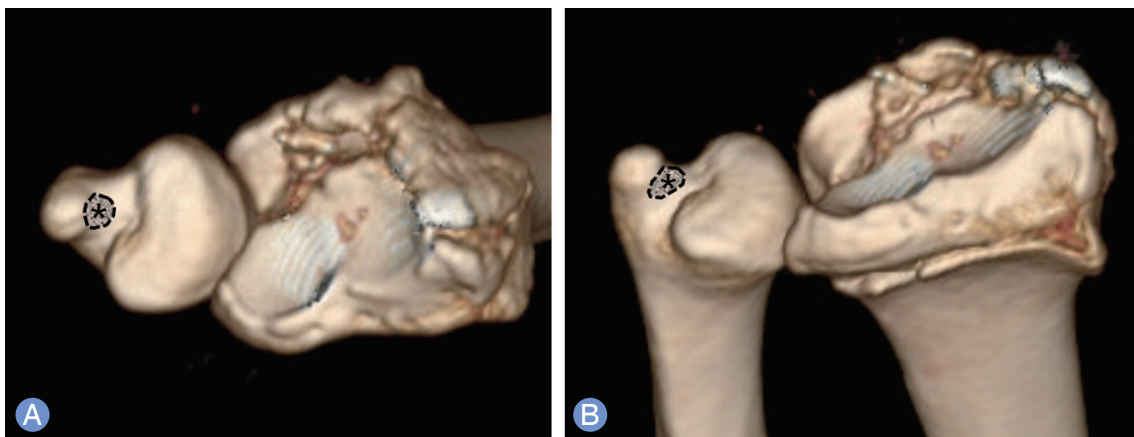


Fig. 1. Fovea of ulnar styloid process. (*, asterisk in dotted line). (A) Axial view of three-dimensional computed tomography (3D CT) reconstruction image. (B) Anteroposterior-oblique view of 3D CT reconstruction image.

면, 측상면 및 삼차원 재건 영상을 종합적으로 분석하였다. 기억에 의한 비틀림(bias)을 줄이기 위해 단순방사선 사진에 대한 평가를 마친 3주 후에 순서를 다시 무작위로 배정하여 3D CT에 대한 평가를 하였다.

결과

단순방사선 사진을 이용한 평가에서 64예, 38%에서 척골 경상돌기 와 부를 침범한 골절이 있었으나 3D CT 영상을 이용한 평가에서는 이들 중 21예(Fig. 2)가 와 부를 침범하지 않은 것으로 평가되었다. 또 단순방사선 사진상 와 부를 침범하지 않은 것으로 평가되었던 104예 중 7예(Fig. 3)에서는 3D

CT 영상을 이용한 평가에서는 와 부를 침범한 골절로 나타났다(Table 1). 3D CT 영상 소견을 기준으로 평가할 때 단순방사선 사진상 평가는 86%의 민감도(sensitivity)와 82%의 특이도(specificity) 및 83%의 정확도(accuracy), 67%의 양성예측도, 93%의 음성예측도를 나타냈으며, 양성우도비(positive likelihood ratio)는 4.83, 음성우도비(negative likelihood ratio)는 0.17이었다.

고찰

원위 요골 골절과 동반된 척골 경상돌기 골절에 대한 수술적 고정의 필요성은 아직까지도 많은 논란이 있다. Souer 등⁶



Fig. 2. Initial posteroanterior radiographs (A) of right wrist of 82-year-old female patient showed ulnar styloid base fracture. It seems like that there is a fovea involvement of fracture line on simple radiograph, but, considering computed tomography reconstruction centered by styloid process (B), fovea is not involved, and deep triangular fibrocartilage was supposed to be intact. Radiograph taken at postoperative 6 months (C) shows a healed fracture of styloid process without surgery.



Fig. 3. Initial posteroanterior radiograph of left wrist of 61-year-old lady (A) was interpreted as non-base fracture of ulnar styloid, but the coronal (B) and three-dimensional (3D) reconstruction image (C) of computed tomography scan showed a fovea involvement. 3D reconstruction image (C) revealed more clear figuration of displaced styloid fragment with foveal beak.

Table 1. Distribution of ulnar styloid base and non-base fracture evaluated by simple radiograph and 3D CT

Distribution of base and non-base fracture	Base fracture on simple radiograph	Non-base fracture on simple radiograph
Base fracture on 3D CT	43 (25.6)	7 (4.2)
Non-base fracture on 3D CT	21 (12.5)	97 (57.7)

Values are presented as number (%).

3D CT, three-dimensional computed tomography.

은 67 명의 척골 경상돌기 기저부 골절이 있는 환자와 동 수의 척골 골절이 없는 환자를 비교하여 두 군간의 기능적 결과가 차이가 없다고 하였으며, Kim 등⁵은 원위 요골 골절에 대해서 수장금속판 내고정술을 시행한 76명의 척골 경상돌기 골절 환자 중 47명의 비기저부 골절 환자와 29명의 기저부 골절 환자를 비교 분석하여 기능적 결과의 차이가 없다고 하였다. 척골 경상돌기 골절의 불유합 후 임상적인 결과를 보고했던 6개의 연구를 대상으로 한 메타분석에서도 135명의 유합이 이루어진 환자를 230명의 불유합 환자와 비교하였을 때 통증, 기능적 결과, 원위 요척관절의 안정성 여부에서 두 군의 유의미한 차이가 없었다고 하였다. 그러나 이들 연구들은 척골 경상돌기 골절을 해부학적 위치에 따라서 구별하지 않고 골절 유무만을 평가하였거나, 위치에 따라 기저부 및 비기저부 골절로 분류하더라도 정확한 분류 기준의 부재로 인하여 연구자의 편의에 따라 각 연구에서 임의의 분류를 사용하였다. 또한 골절 부위가 명확하게 제시되지 않았거나 기저부 골절의 정의가 명확하지 않아 임상적 유의성을 평가하는 데 제한점을 갖는다.

원위 요척관절의 안정성과, 삼각섬유연골 복합체 부착부, 척골 경상돌기 기저부 골절의 연관성에 대해서 연구한 생역학 실험들이 다수 보고되었는데, Shaw 등¹⁶은 9구의 사체를 이용한 생역학 전위 검사에서 삼각섬유연골-척골 경상돌기 전열 골절 모델을 통해 삼각섬유연골 복합체가 주요한 안정 구조물임을 확인하였고 이 구조물의 부착지점인 척골 경상돌기의 전열 골절 시에 수술적 치료를 권장하였다. Mirarchi 등¹⁷은 5구의 사체실험에서 척골 경상돌기의 절골술 전과 절골술 후 전체 회전 일의 양([N·m] · Degrees)을 비교하였으며, 절골술 후 일의 양이 유의미하게 감소하였고($p<0.01$) 이는 관절의 이완, 즉 원위 요척관절의 불안정성을 의미한다고 하였다.

원위 요골 골절 후 만성적인 수근관절의 척측 통증 및 원위 요척관절 불안정성을 보인 환자에서 척골 경상돌기의 불유합을 보이는 경우가 많으며¹⁸ Hauck 등¹³은 척골 경상돌기 불유합을 원위 요척관절의 불안정성 유무로 제1형과 제2형으로 나누고 불안정성이 동반했을 경우(제2형) 척측 경상돌기

의 골유합술 또는 삼각섬유연골 복합체 봉합술 등의 원위 요척관절 불안정성에 대한 치료를 해야 한다고 하였다. Gong 등¹⁹은 척골 경상돌기 기저부 급성 골절 환자 중 원위 요골 골절에 대한 전방 금속판 고정술 후 원위 요척관절 불안정성을 보였던 29명의 환자에서 삼각섬유 연골 봉합술 또는 척골 경상 돌기 고정술을 시행하여 기능적으로 좋은 결과를 얻었으며 수술 후 1주부터 조기 관절 운동을 시행할 수 있었다고 보고하였다. May 등⁴은 166명의 원위 요골 골절 환자를 1년 동안 추시하였으며 86명의 척골 경상돌기 골절이 동반된 환자에서 척골 경상돌기 골절을 크기 및 전위 정도로 분류하여 분석하였고, 기저부에서 골절이 있을 경우(경상돌기의 100% 크기, 35/86예) 원위 요척관절 불안정성의 가능성이 3.6배 증가하며($p=0.04$), 기저부 골절이 있으면서 전위 정도가 큰 경우(2 mm 이상) 11.6배 증가한다고 하였다($p=0.0052$).

한편 Yanagida 등²⁰은 단순방사선 사진으로 척골 경상돌기의 와 부위를 확인하고자 하였는데 견관절을 45°로 외전하고 주관절을 90°로 굴곡하여 방사선 투과가 45° 각도로 이루어져야 척골 단의 전면과 후면이 하나로 겹쳐 보이기 때문에 와 부위를 가장 잘 볼 수 있다고 하였다. 그러나 요골 골절이 있는 상태에서 위와 같은 방법을 매번 정확히 적용하여 단순방사선 사진을 시행하기는 어려우며 작은 각도 변화에 의해 척골두와 겹쳐 와 부분의 확인이 어려울 가능성이 있다. van De Heijden 등²¹은 전후면을 촬영하거나 주먹을 쥐고 후전면을 촬영하는 등 7가지로 방사선 촬영 방법을 달리하여 척골 경상돌기 길이를 평가하였으며 척골 경상돌기 평가에 중립 후전면 촬영이 표준이나 그 신뢰도는 경험이나 방사선 촬영의 술기의 정확도에 영향을 받는다고 하였다.

후전면 단순방사선 사진에서는 척골 단의 전면과 후면의 모양이 하나로 겹쳐져 와 부위로 이어지는데 기본적으로 와 부위가 움푹 파여있어 단순방사선 사진으로 평가하기 어렵고, 단순방사선 사진 촬영 시 손목의 위치나 촬영 각도에 따라 서로 겹쳐지거나 분리되고 전위된 척골 경상돌기 골편과 겹쳐져 골절선을 정확하게 보여주지 못하여 와침범 여부를 단순방사선 사진만으로 평가하는 데에는 한계가 있다. 중첩된 영

상을 단일 평면에 보여주는 단순방사선 사진과 달리 CT는 영상을 세분하여 단층적으로 보여주는 방사선학적 검사로 근본적으로 단순방사선 사진에 비해 정확하며 발전된 재건 기법을 통해 X-ray 영상을 여러 단면의 세분화된 image로 자세히 보여준다는 강점을 갖는다. 3D CT는 원위 요골골절에서 골절의 유형, 분쇄 정도, 관절면의 침범여부, 정복상태 등을 평가하고 수술계획을 세우는 데 유용하여 현재 널리 사용되고 있는 검사법이다. 단순방사선 사진과 비교하여 환자의 자세 및 경상돌기의 형태학적 특징과 상관 없이 척골두와 부분의 골절선 침범 여부를 비교적 정확히 판단할 수 있다는 장점이 있어 수술 여부를 결정하는 데에 객관적으로 사용할 수 있는 검사법으로 생각되어 본 연구에서 3D CT를 이용한 평가와 비교를 시행하였다²².

본 연구에서 3D CT 영상 소견을 기준으로 평가할 때 단순방사선 사진상 평가는 86%의 민감도와 82%의 특이도 및 83%의 정확도, 67%의 양성예측도, 93%의 음성예측도를 나타내었다. 이는 비교적 낮은 수치로 본 연구에서의 가정인 척골의 와 부분에 골절선이 있을 경우에 수술을 고려한다는 것을 적용하면 단순방사선 사진에서 와를 포함한 기저부 골절로 판단된 환자 중 67% (양성예측도)에서만 실제 와 부위의 침범이 있다는 것이다. 이전 전향적 연구들에서는 기저부 골절을 단순방사선 사진에서 경상돌기 길이의 50% (또는 75%) 이상을 침범하는 골절로 보았고, 이로 인해 비기저부 골절의 상당수가 기저부 골절의 분류에 들어가 통계적으로 차이가 없다는 결론이 도출되었을 가능성이 있다^{2,3,6}.

또한 비록 후향적 연구라는 한계는 있겠으나 본원에서 마취 하 검사상 원위 요척관절 불안정성의 소견을 보여 수술적으로 치료한 척골경상돌기 골절 36예 중 27예(75%)에서 단순방사선 사진에서 와를 침범한 기저부 골절로 판단되었으며, 단순방사선 사진에서 비기저부 골절로 판단되었던 9예 중 5예(14%)가 CT 영상 평가에서 기저부 골절로 판단되었다.

본 연구의 제한점은 첫째 와부위 침범여부를 후전면 및 측면 단순방사선 사진을 이용하여 평가하였는데 정확한 중립, 후전면 및 측면 사진을 얻지 못한 경우를 포함하여 단순방사선 사진을 이용한 평가의 신뢰도가 낮게 평가되었을 수 있다. 정확한 촬영 방법과 지침을 활용함으로써 정확도를 높일 수 있을 것이다. 둘째, 단순방사선 사진을 이용한 평가의 정확성을 3D CT영상에서의 평가를 기준으로 분석한 것으로 CT영상에서의 평가가 실제의 와 부위 침범여부를 얼마나 정확하게 반영할 수 있는지에 대한 논의가 필요하다.

셋째, 골절선이 척골 경상돌기 와 부위를 침범하였다고 하여 삼각섬유연골판 심부 인대의 견열이 있다는 것을 얼마나

정확히 예측할 수 있는 지를 알 수 없다는 점인데, 이는 추후 전향적 연구를 통한 확인이 필요할 것으로 보인다.

넷째, 수술에 참여하지 않은 평가자가, 기억에 의한 편견을 줄이기 위한 방편으로 단순방사선 사진에 대한 분석이 끝난 3주 후 순서를 무작위로 배정하여 3D CT를 평가했다고 하더라도 한 명의 정형외과 의사(제1저자)에 의해 측정된 결과로서 여러 명의 평가자들의 평가를 통해 측정값의 신뢰도를 높일 수 있을 것이다.

결론

원위 요골 골절과 동반된 척골 경상 돌기 기저부 골절에 대한 일관된 분류체계가 아직 없으며 단순방사선 사진상의 평가 및 분류에 기초하여 수술적 치료의 필요성을 평가하고 임상적 결과를 분석하였으나 전후면 및 측면 단순방사선 사진상의 척골 경상돌기 와 포함 여부에 대한 평가는 3D CT 영상에서의 평가를 기준으로 분석할 때 83%의 정확도를 보였다. 척골 경상돌기 와 부위 침범 여부에 대한 정확한 평가를 위해서는 단순방사선 사진보다 3D CT 영상에 근거한 평가가 요망된다.

REFERENCES

1. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae: shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function: a clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand*. 1967;38(Suppl 108):3:1-61.
2. Oskarsson GV, Aaser P, Hjal A. Do we underestimate the predictive value of the ulnar styloid affection in Colles fractures? *Arch Orthop Trauma Surg*. 1997;116:341-4.
3. Stoffelen D, De Smet L, Broos P. The importance of the distal radioulnar joint in distal radial fractures. *J Hand Surg Br*. 1998;23:507-11.
4. May MM, Lawton JN, Blazar PE. Ulnar styloid fractures associated with distal radius fractures: incidence and implications for distal radioulnar joint instability. *J Hand Surg Am*. 2002;27:965-71.
5. Kim JK, Koh YD, Do NH. Should an ulnar styloid fracture be fixed following volar plate fixation of a distal radial fracture? *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92:1-6.
6. Souer JS, Ring D, Matschke S, Audige L, Marent-Huber M, Jupiter JB. Effect of an unrepaired fracture of the ulnar styloid base on outcome after plate-and-screw fixation of a

- distal radial fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:830-8.
7. Zenke Y, Sakai A, Oshige T, Moritani S, Nakamura T. Treatment with or without internal fixation for ulnar styloid base fractures accompanied by distal radius fractures fixed with volar locking plate. *Hand Surg.* 2012;17:181-90.
 8. Ozasa Y, Iba K, Oki G, Sonoda T, Yamashita T, Wada T. Nonunion of the ulnar styloid associated with distal radius malunion. *J Hand Surg Am.* 2013;38:526-31.
 9. Gogna P, Selhi HS, Mohindra M, Singla R, Thora A, Yamin M. Ulnar styloid fracture in distal radius fractures managed with volar locking plates: to fix or not? *J Hand Microsurg.* 2014;6:53-8.
 10. Yan YQ, Zhang PX, Wang TB, Chen JH, Jiang BG. Case-control study on effects of fracture of processus styloideus ulnae on prognosis after plate fixation for the treatment of distal radial fractures. *Zhongguo Gu Shang.* 2015;28:226-9.
 11. Yilmaz S, Cankaya D, Karakus D. Ulnar styloid fracture has no impact on the outcome but decreases supination strength after conservative treatment of distal radial fracture. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015;40:872-3.
 12. Buijze GA, Ring D. Clinical impact of United versus non-united fractures of the proximal half of the ulnar styloid following volar plate fixation of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 2010;35:223-7.
 13. Hauck RM, Skahen J 3rd, Palmer AK. Classification and treatment of ulnar styloid nonunion. *J Hand Surg Am.* 1996;21:418-22.
 14. Sammer DM, Chung KC. Management of the distal radioulnar joint and ulnar styloid fracture. *Hand Clin.* 2012; 28:199-206.
 15. Ishii S, Palmer AK, Werner FW, Short WH, Fortino MD. An anatomic study of the ligamentous structure of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg Am.* 1998;23:977-85.
 16. Shaw JA, Bruno A, Paul EM. Ulnar styloid fixation in the treatment of posttraumatic instability of the radioulnar joint: a biomechanical study with clinical correlation. *J Hand Surg Am.* 1990;15:712-20.
 17. Mirarchi AJ, Hoyer HA, Knutson J, Lewis S. Cadaveric biomechanical analysis of the distal radioulnar joint: influence of wrist isolation on accurate measurement and the effect of ulnar styloid fracture on stability. *J Hand Surg Am.* 2008; 33:683-90.
 18. Nakamura R, Horii E, Imaeda T, Nakao E, Shionoya K, Kato H. Ulnar styloid malunion with dislocation of the distal radioulnar joint. *J Hand Surg Br.* 1998;23:173-5.
 19. Gong HS, Cho HE, Kim J, Kim MB, Lee YH, Baek GH. Surgical treatment of acute distal radioulnar joint instability associated with distal radius fractures. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015;40:783-9.
 20. Yanagida H, Ishii S, Short WH, Werner FW, Weiner MM, Masaoka S. Radiologic evaluation of the ulnar styloid. *J Hand Surg Am.* 2002;27:49-56.
 21. van Der Heijden B, Groot S, Schuurman AH. Evaluation of ulnar styloid length. *J Hand Surg Am.* 2005;30:954-9.
 22. Karl JW, Swart E, Strauch RJ. Diagnosis of occult scaphoid fractures: a cost-effectiveness analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97:1860-8.

척골 경상돌기 골절의 중심와 침범 여부의 판정: 단순 방사선 사진과 Three-Dimensional 단층 촬영의 비교

강진우¹ · 신승한¹ · 이용석¹ · 성용규¹ · 김동현² · 김도열³ · 임진형⁴ · 정양국¹

¹가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 정형외과, ²국군수도병원 정형외과,

³가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 정형외과, ⁴창원경상대학교병원 정형외과

목적: 원위 요골골절에 동반된 척골 경상돌기 골절에 대한 수술적 치료가 필요한가에 대한 논란이 있으나, 삼각섬유연골복합체의 심부인대 부착부인 와(fovea)를 포함한 골절의 경우 원위 요척관절 불안정성을 동반할 수 있어 수술적 치료를 고려해야 한다. 저자들은 단순방사선 사진만으로 와 부위의 침범 여부를 정확히 판단할 수 있는 지를 알아보기 위해 원위 요골골절에 동반된 척골 경상돌기 골절에 대하여 단순방사선 사진과 three-dimensional computed tomography (3D CT)에서 경상돌기 기저부, 와 부위의 침범 여부를 비교 분석하였다.

방법: 2005년 1월부터 2015년 3월 사이에 수장판 내고정술로 치료했던 원위 요골골절에 동반된 척골 경상돌기 골절에 대하여 수술 전 단순방사선 사진촬영과 3D CT를 모두 시행한 168명의 환자에서 척골 경상돌기 와 부위 침범 여부를 비교 평가하였다.

결과: 단순방사선 사진을 이용한 평가에서 64예, 38%에서 척골 경상돌기 와 부를 침범한 골절을 보였으나 3D CT 영상을 이용한 평가에서는 이들 중 21예가 와 부를 침범하지 않은 것으로 평가되었으며, 단순방사선 사진상 와 부를 침범하지 않은 것으로 평가되었던 104예 중 7예에서는 3D CT 영상을 이용한 평가에서 와 부를 침범한 골절로 확인되었다. 3D CT 영상 소견을 기준으로 평가할 때 단순방사선 사진상의 평가는 86%의 민감도, 82%의 특이도 및 83%의 정확도를 나타내었다.

결론: 3D CT 영상 평가를 기준으로 판단할 때 단순방사선 사진을 이용한 경상돌기 와 부위 침범 여부에 대한 평가는 83%의 정확도를 보였다. 척골 경상돌기 골절 시 와 부위 침범여부를 판단하기 위해서는 단순방사선 사진보다 3D CT 영상에 근거한 평가가 요망된다.

색인단어: 척골 경상돌기 골절, 와 침범, 단순방사선 사진, 3D CT, 원위 요척관절 안정성

접수일 2016년 10월 1일 수정일 1차: 2016년 10월 16일, 2차: 2016년 10월 23일

게재확정일 2016년 10월 23일

교신저자 정양국

서울시 서초구 반포대로222

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 02-2258-2837 FAX 02-535-9834

E-mail ygchung@catholic.ac.kr